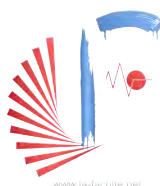
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful













Quatrième semaine du développement embryonnaire

Dr Laouche, Dr Yahia

Plan

I- INTRODUCTION

- la quatrième semaine est comprise entre le 20ème et le 29ème jour du développement embryonnaire
- Période où s'achève l'embryogénèse et où commence l'organogénèse
- les processus de division et de différenciation cellulaires s'accentuent chez l'embryon

- Principaux évènements :
  - la délimitation de l'embryon par rapport à ses annexes
  - l'étranglement du lécithocèle secondaire
  - la métamérisation (segmentation) du mésoblaste intra-embryonnaire
  - la neurulation

II. Délimitation de l'embryon

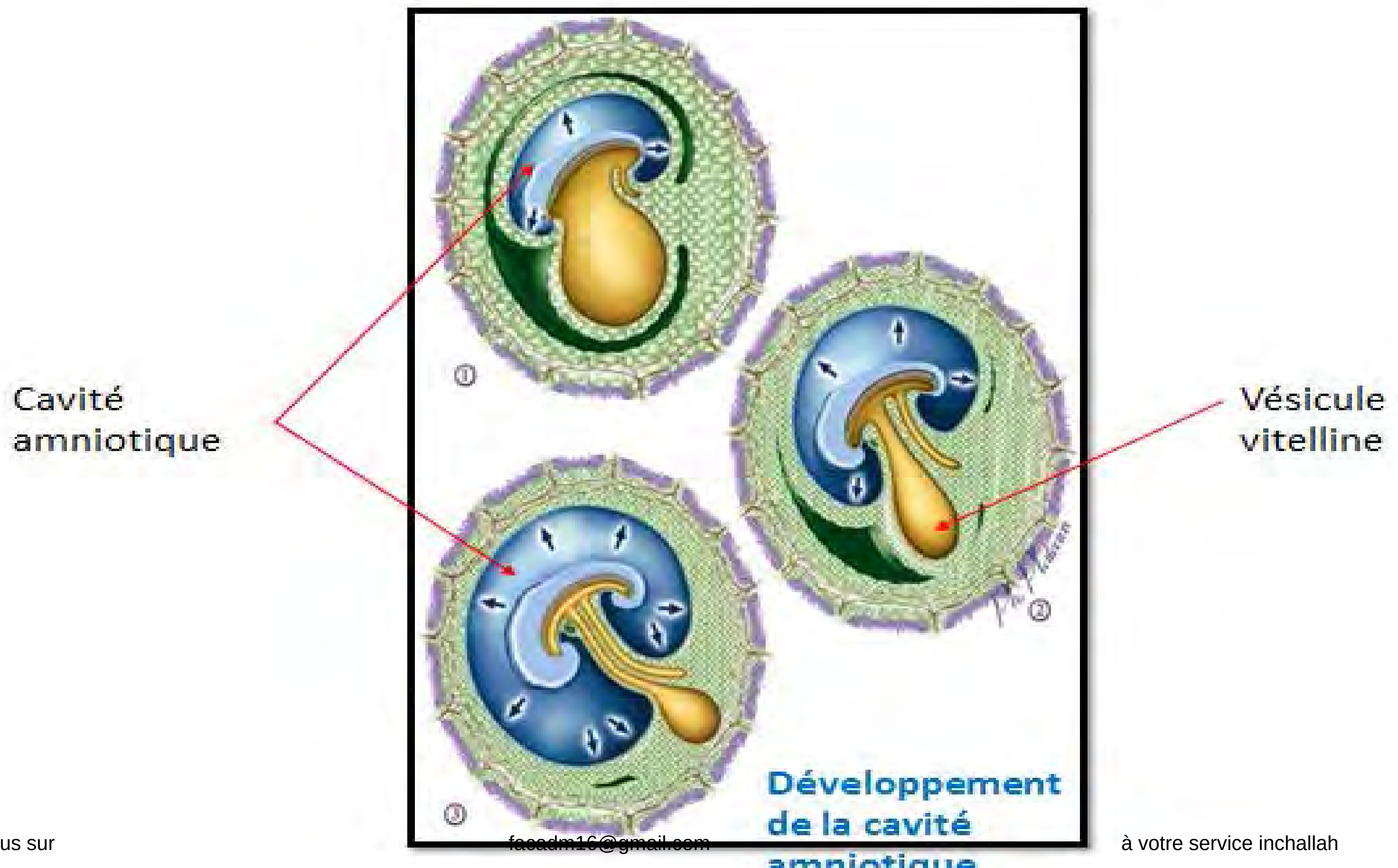
A- Délimitation longitudinale

B- Délimitation transversale

- L'évolution de la cavité amniotique et le développement des feuillets embryonnaires vont entrainer un enroulement de l'embryon sur lui-même
- Selon 2 axes
  - Longitudinale (céphalo-caudal)
  - Transversale (dorso-ventrale)

A- Délimitation longitudinale

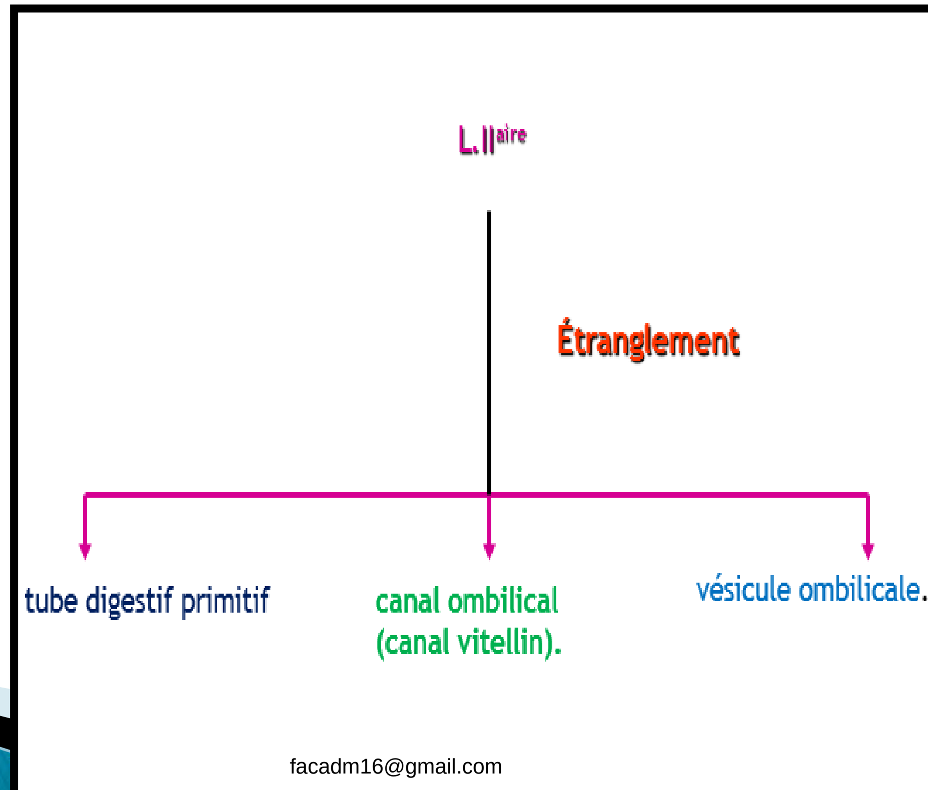
- La cavité amniotique va se développer et augmenter de volume
- Déborde progressivement en avant en arrière et latéralement de l'embryon
- Enveloppe complètement et étrangle le lécithocèle secondaire

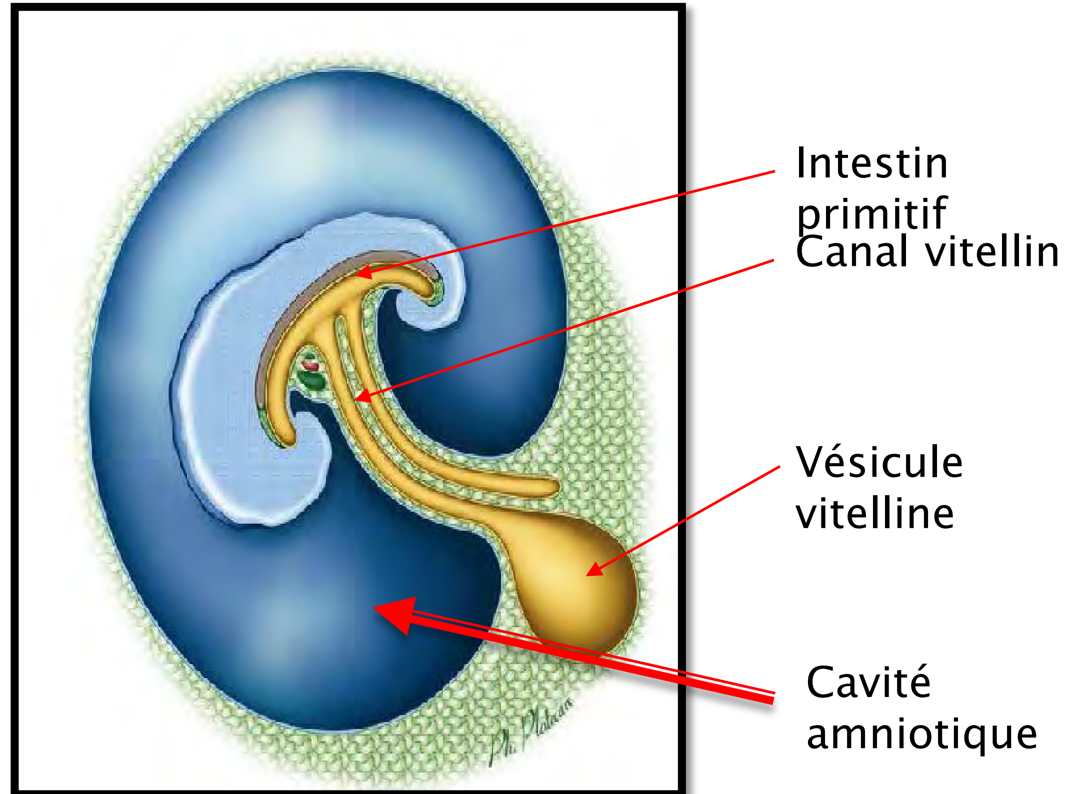


Conséquences de l'étranglement du lécithocèle secondaire: 2 structures

- l'une incluse dans l'embryon : c'est l'ébauche du tube digestif dite **intestin primitif** ou **tube digestif primitif** ;
- l'autre extérieure à l'embryon : c'est **la vésicule ombilicale**.

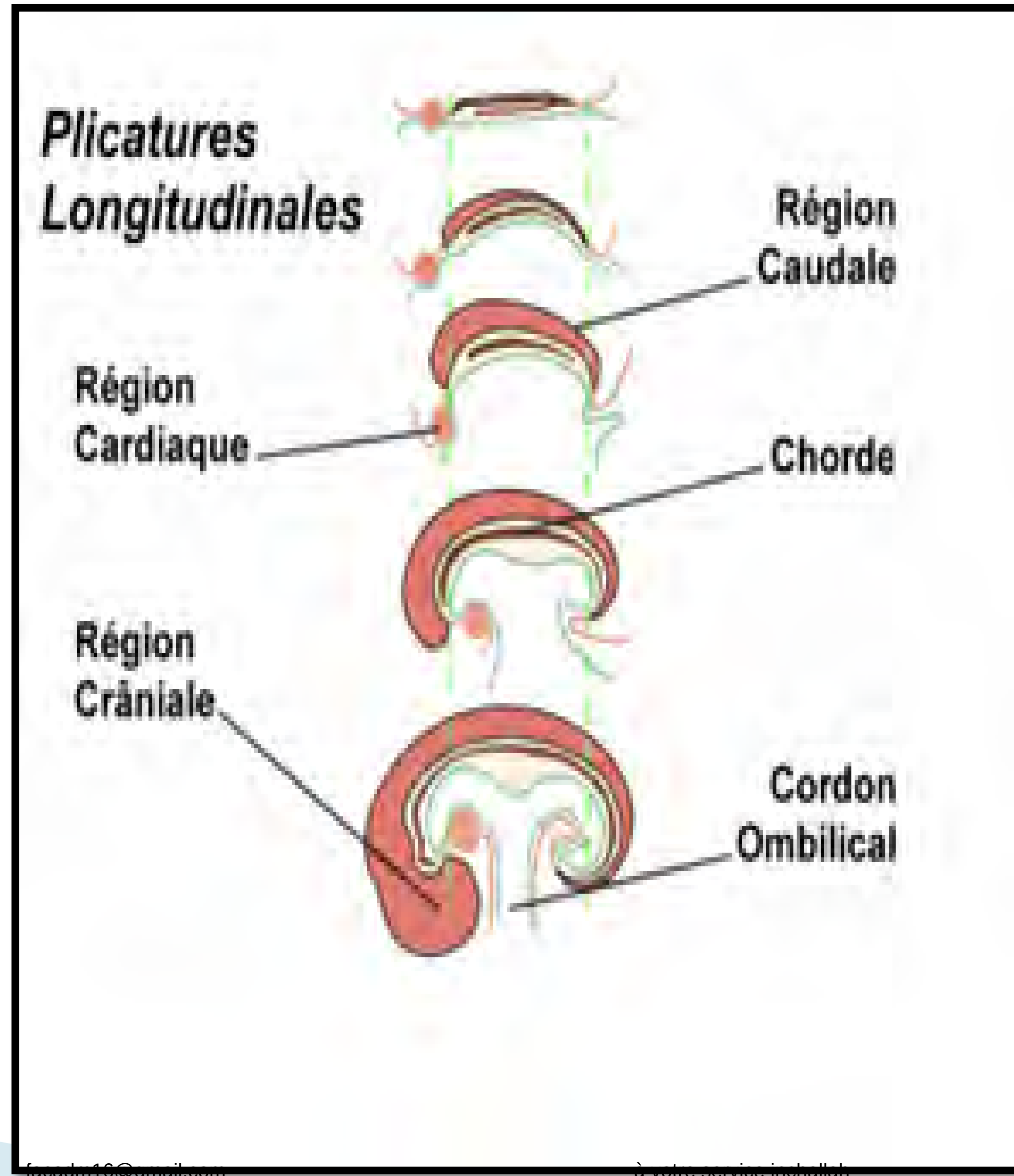
Ces deux structures communiquent par le canal ombilical (canal vitellin).





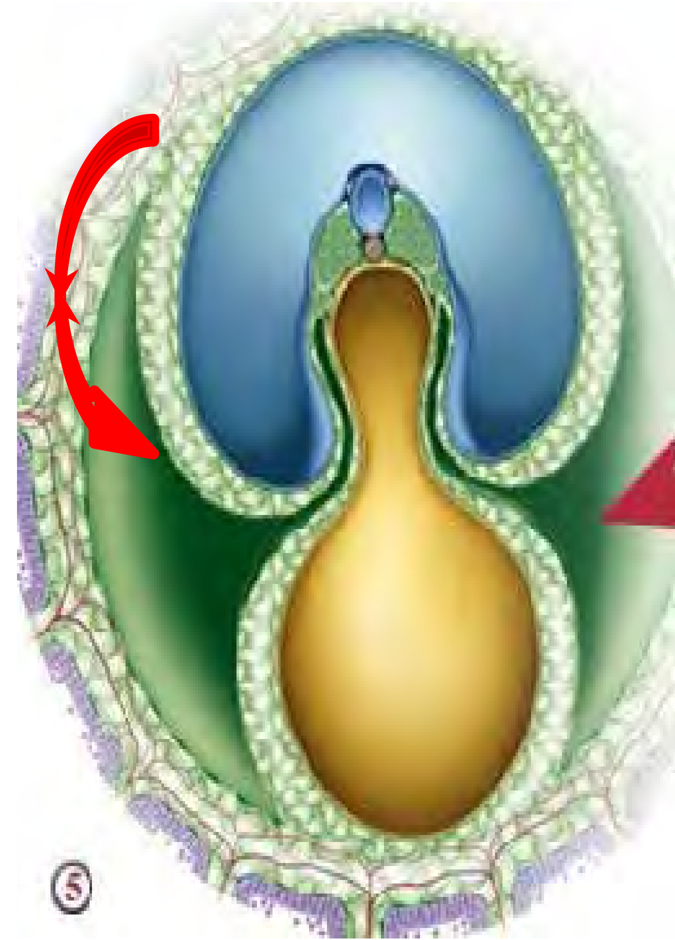
Embryon à la fin de la 4e semaine

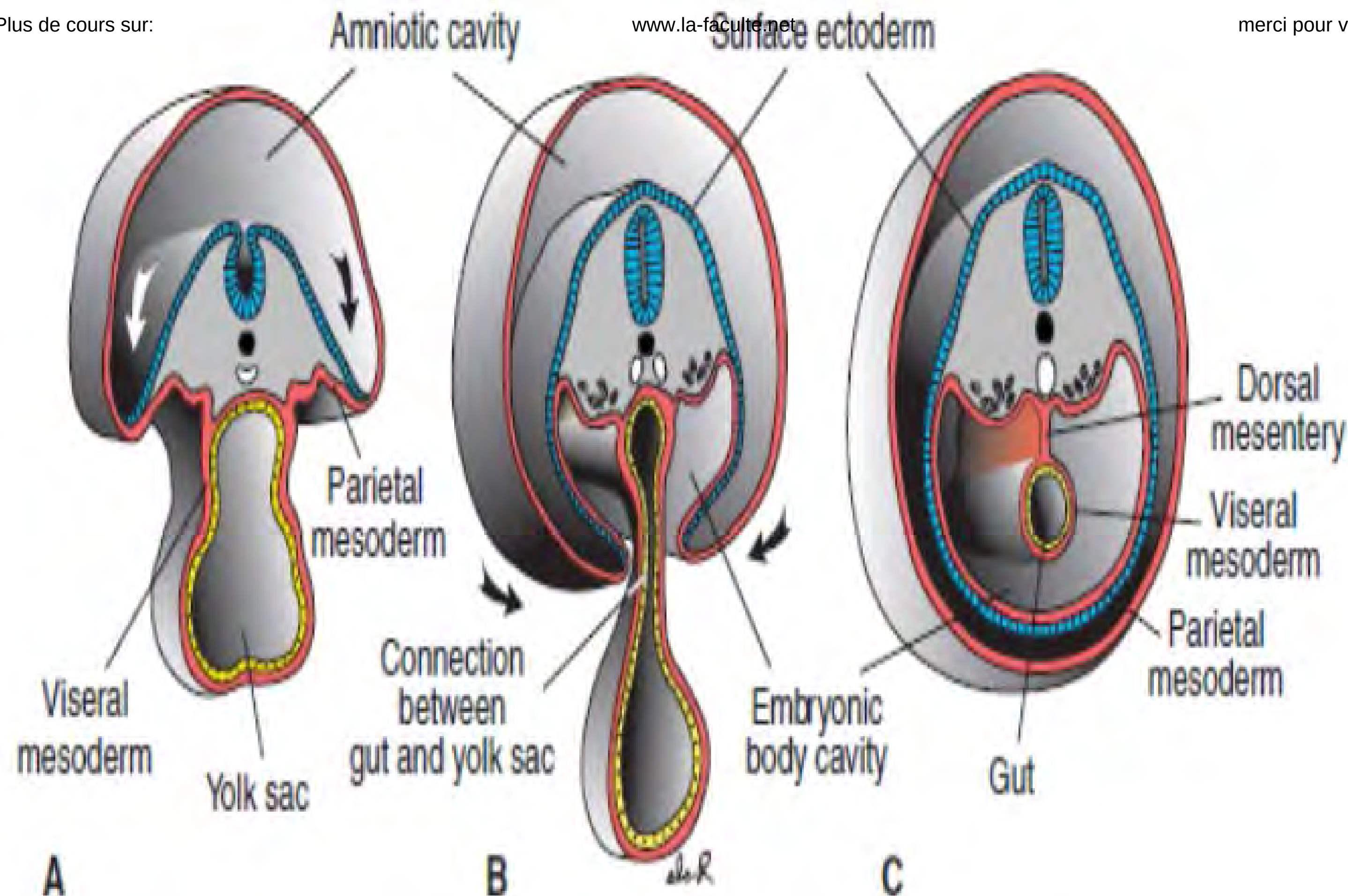
- Les extrémités céphalique et caudale subissent une plicature importante:
- Retournement complet des membranes pharyngienne et cloacale
- L'aire cardiaque est repoussée vers l'intérieur de l'embryon



B- Délimitation transversale

- Les deux bords du disque sont repoussés vers la face ventrale de l'embryon jusqu'à se rejoindre sur la ligne médiane
- L'embryon est complètement cerné par l'ectoderme
- Accentuation de la convexité dorsale de l'embryon par le développement axial et para-axial des organes





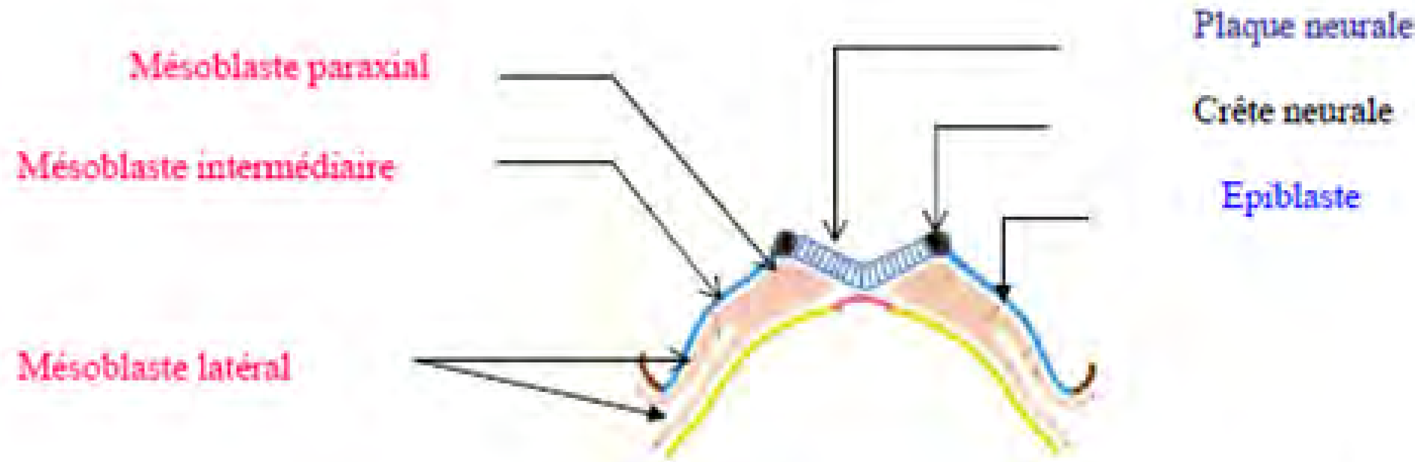
A: coupe transversale au stade de gouttière neurale
B: coupe transversale passant par le canal vitellin au stade de tube neural
C: coupe transversale ne passant pas par le canal vitellin

Au total:

- L’embryon délimité baigne dans la cavité amniotique (poche des eaux) et est complètement recouvert par l’ectoblaste .
- La cavité choriale est écrasée entre la lame amniotique et la lame choriale.
- Le lécithocèle secondaire étranglé: une partie est incluse dans l’embryon, l’autre partie fera partie de l’ébauche du cordon ombilical.
- L’embryon est relié au chorion par le cordon ombilical à travers la cavité amniotique.

III- Métamérisation du mésoblaste

1. Le mésoblaste axial
2. Le mésoblaste para axial
3. Le mésoblaste intermédiaire
4. Le mésoblaste latéral



C. T. passant par la région moyenne d'1 embryon humain de 20 jours

- La métamérisation du mésoblaste débute vers le 20ème jour.
- Le **mésoblaste** est constitué de chaque côté de l'axe chordal par trois bandes tissulaires longitudinales (para-axiale, intermédiaire et latérale).

Mésoblaste →

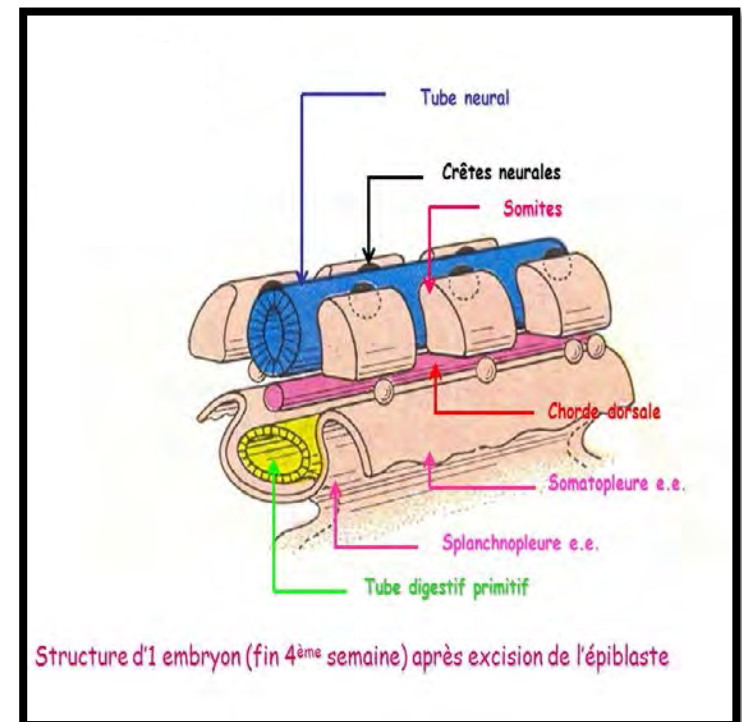
- **Mésoblaste paraxial**  **Somites**
  - Sclérotome (V+I)
  - Myotome (M)
  - Dermatome (D)
- **Mésoblaste intermédiaire** 
  - Pronéphros : dégénère
  - Mésonéphros : rein provisoire
  - Métanéphros : rein définitif
- **Mésoblaste latéral** 
  - Somatopleure IE →
    - Feuillet pariétal
    - Parois corporelles
    - Membres
  - Coelome interne → Cavités pleurale et péritonéale
  - Splanchnopleure IE →
    - Feuillet viscéral ; Tissu conjonctif ; et Muscles des organes internes

1- Le mésoblaste axial ou chordal:

- L'axe plein qui constitue la chorde et qui va de la plaque préchordale à l'extrémité caudale reste inchangé.
- Il pour fonction d'induire les transformations que subissent l'ectoblaste et le reste du mésoblaste.

2- Le mésoblaste para axial va donner par métamérisation les somites

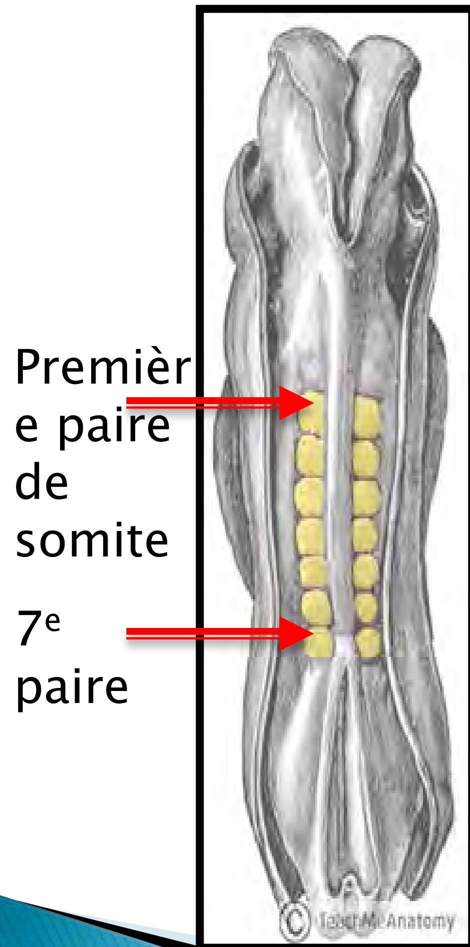
- Les somites sont des amas sphériques de cellules mésoblastiques



Structure d'1 embryon (fin 4ème semaine) après excision de l'épiblaste

- **La métamérisation se fait dans le sens céphalo-caudale**

- Il y a apparition de la première paire de somites vers le 20ème jour
- A partir du 21ème jour il y a addition, en moyenne, de 3 paires de somites par jour

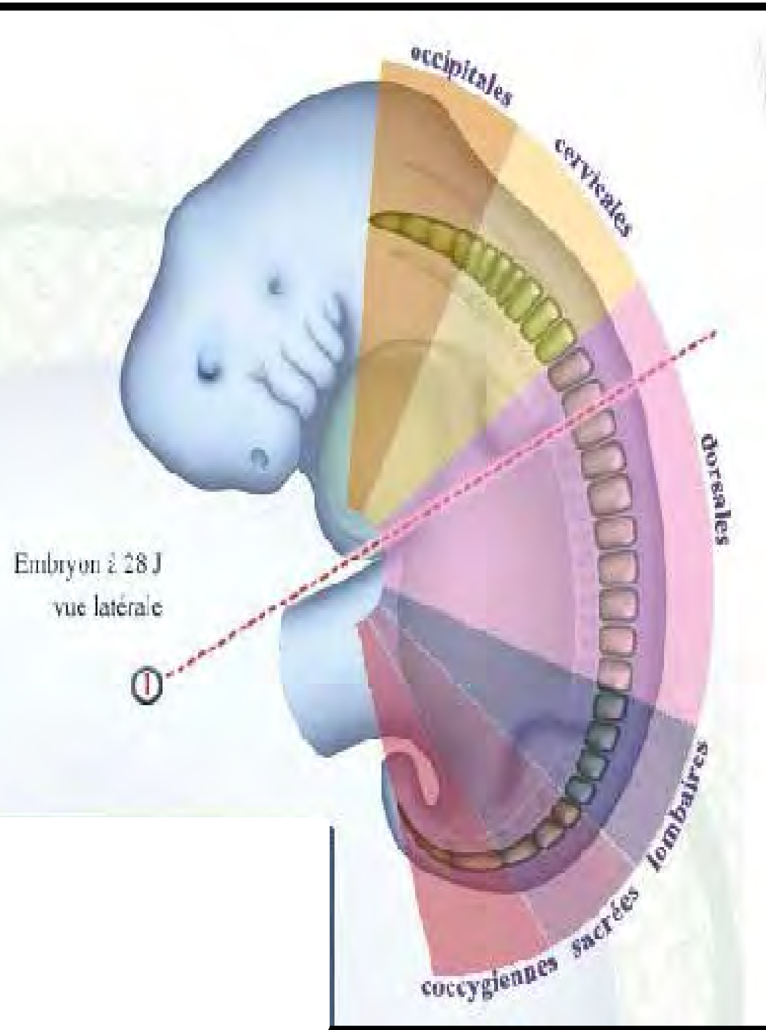


7 paires de somites= embryon de 22 jours

Quel est l'âge d'1 embryon possédant 20 somites?

- -20 somites = 10 paires de somites
- -Sachant qu'il y a mise en place de 3 paires /jour
- -Donc, si l'on divise 10/3, on obtient le nombre de jours qui est de 3.33 ≈ 3 jours, ce chiffre est additionné à 20 jours (du fait que la 1ère paire se met en place au 20ème jour).

- La réponse est: 23 jours



Il y aura au total 42 a 44 paires de somites ainsi réparties :

-3 ou 4 paires occipitales, peu distinctes

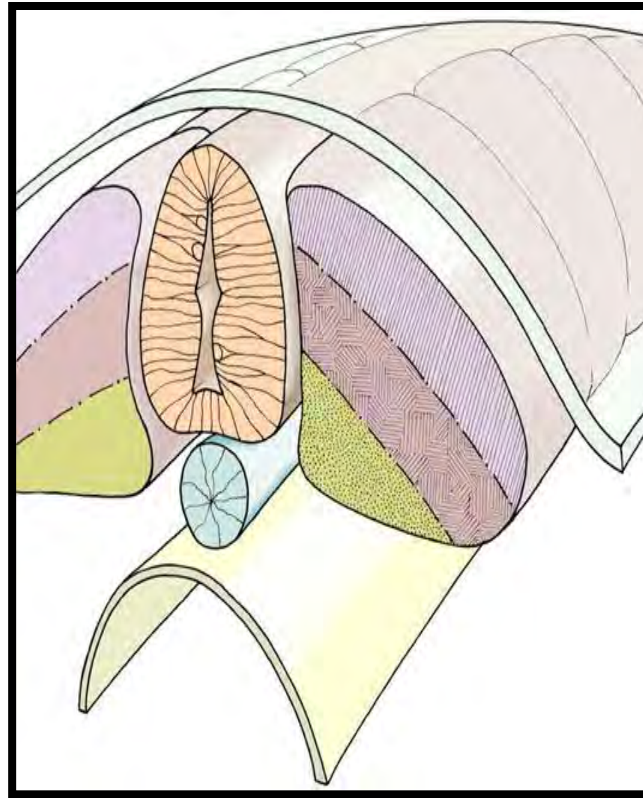
-8 paires cervicales

-12 paires dorsales

-5 paires lombaires

-5 paires sacrées

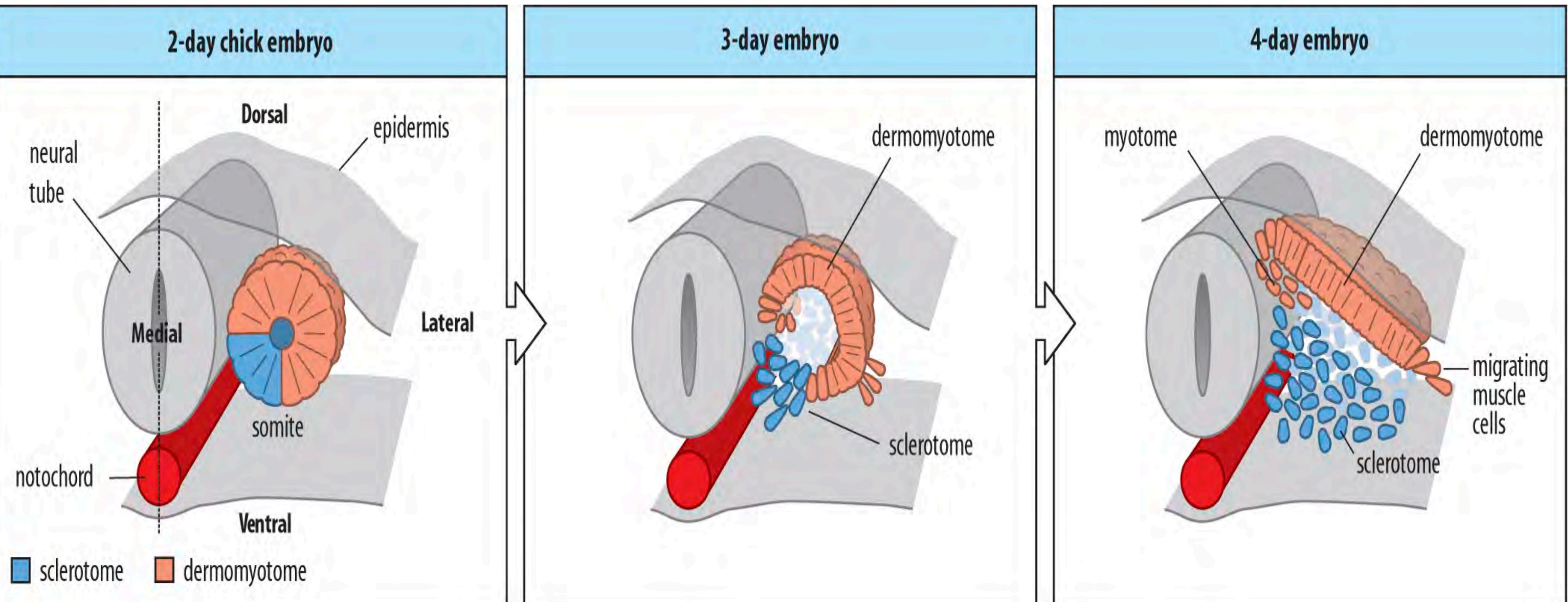
-8 à l0 paires coccygiennes, assez mal individualisées



Chaque somites est composé d'un dermatome (violet clair), myotome (brun clair), et sclérotome (jaune foncé). L'ectoderme se trouve ci-dessus et ci-dessous l'endoderme.

Evolution des somites:

- Les 7 premières n'évoluent pas
- Le sclérotome est a l'origine des vertèbres
- Le dermatomyotome se sépare en dermatome et myotome
- Le dermatome est a l'origine du derme (graisse et tissu conjonctif)
- Le myotome se différencie en cellules myogènes


2-day chick embryo
Dorsal
epidermis
neural
tube
Medial
Lateral
somite
notochord
Ventral
sclerotome
dermomyotome
3-day embryo
dermomyotome
sclerotome
4-day embryo
myotome
dermomyotome
migrating
muscle
cells
sclerotome

3- Le mésoblaste intermédiaire

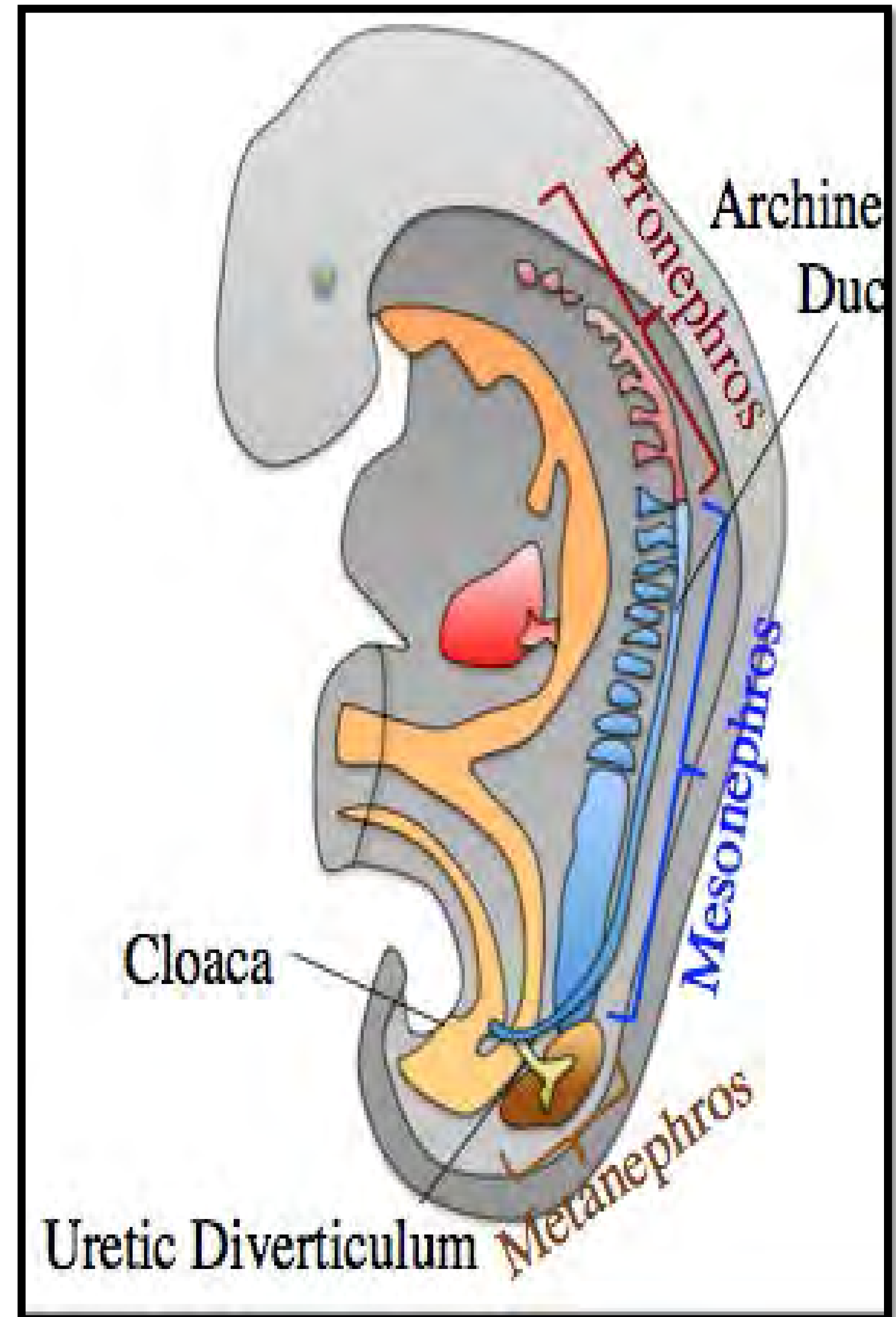
se segmente à son tour depuis le niveau de la 2ème paire de somites occipitaux jusqu'à celui de la 4ème paire de somites lombaires pour constituer en dehors des somites des petits amas cellulaires, les **néphrotomes**

mésoblaste intermédiaire

- Pronéphros: 2e paire de somite occip-4e paire cervicale

- Mésonéphros: 5e paire cervic-4e paire lombaire

- Métanéphros: 5e paire lombo-5e paire sacrée



IV- La neurulation

C’est la mise en place de l’ébauche du système nerveux (tube neural) qui se fait entre les 20ème et 29ème jours de la grossesse.

STADE PLAQUE NEURALE: 20ÈME JOUR

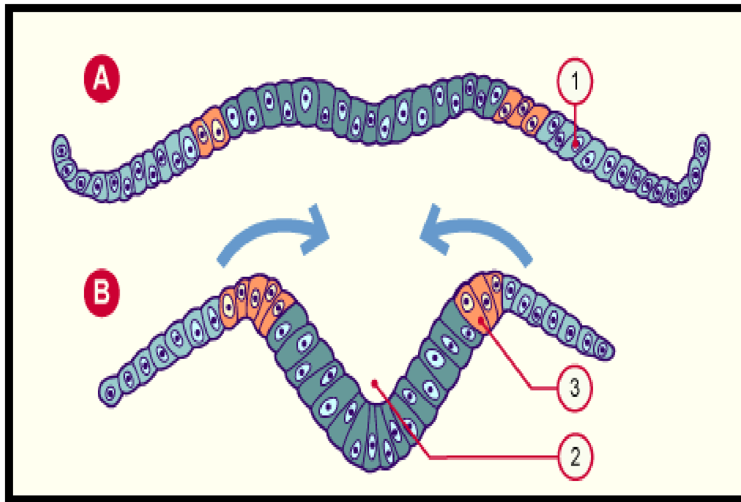
A LA FIN DE LA 3E SEMAINE (20e jour)

- L'éctoblaste dorsal et médian se différencie dans les deux tiers crâniaux, en avant du canal de Lieberkhün, en une plaque neurale.
- Les bords épais de cette plaque constituent les **crêtes neurales.**
- Le reste de l'éctoblaste se différencie en épiblaste



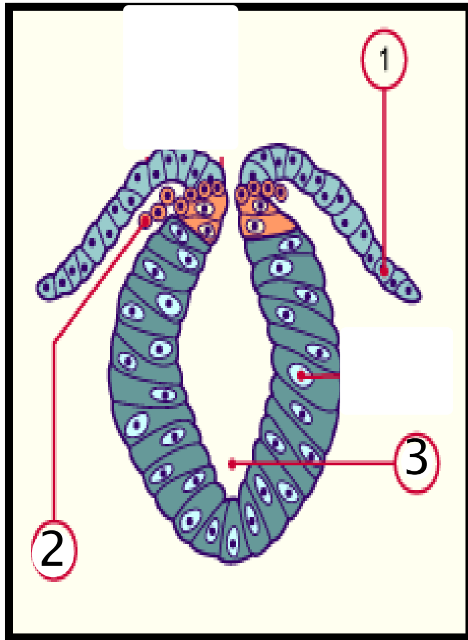
Figure 2. Vue dorsale d'un embryon humain de 20 jours

STADE GOUTTIÈRE NEURALE: 21ÈME JOUR :



A: plaque neurale
B: gouttière neurale
1: épiblaste
2: gouttière neurale
3: crêtes neurales

- La plaque neurale s'enfonce et s'incurve en une gouttière neurale.
- Les lèvres de cette gouttière sont volumineuses et saillantes dans le tiers crânial .



1: épiblaste
2: crêtes neurales
3: gouttière neurale

Stade gouttière neurale passant par la région moyenne de l'embryon: 21e jour

NB:

- Les crêtes neurales sont formées de cellules qui vont se détacher de la gouttière neurale lors de sa soudure
- Ces cellules vont ensuite migrer dans le mésenchyme pour se différencier

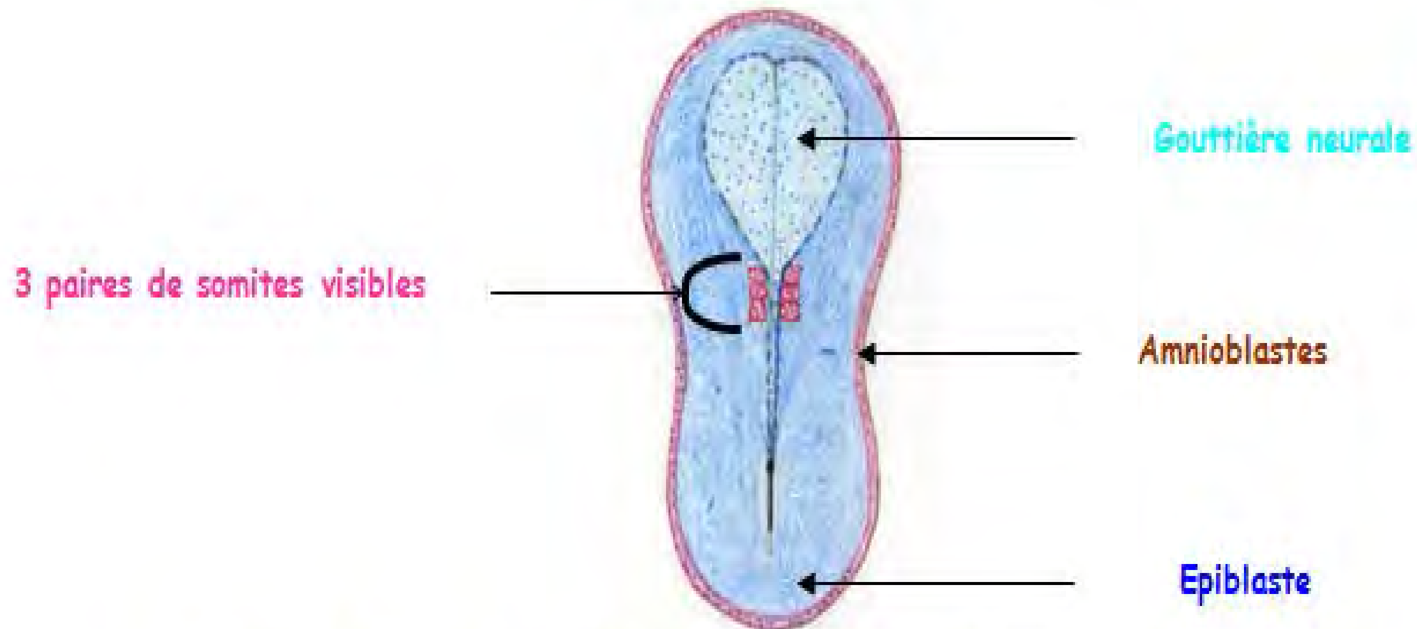
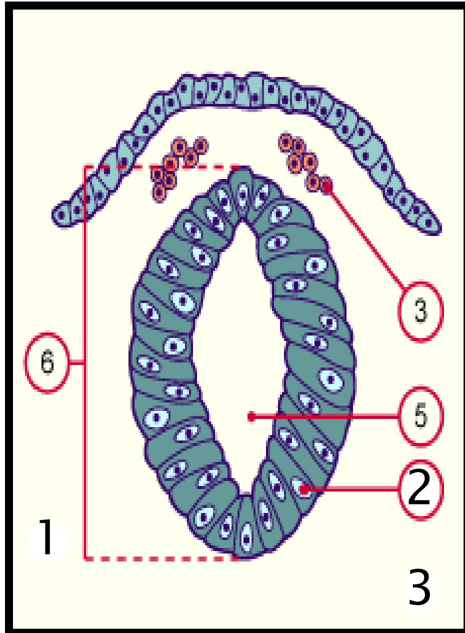


Figure 3. Vue dorsale d'un embryon humain de 21 jours

STADE TUBE NEURAL: 22ÈME JOUR



1: tube neural
2: crêtes neurales
3: canal du tube
4: neuroépithélium

- Les deux bords de la gouttière neurale se soudent dans la région moyenne de l'embryon, formant ainsi une petite portion du tube neural.
- Au fur et à mesure que se met en place le tube neural, l'épiblaste rétablit sa continuité en surface .

Vue dorsale d'un embryon de 22 jours

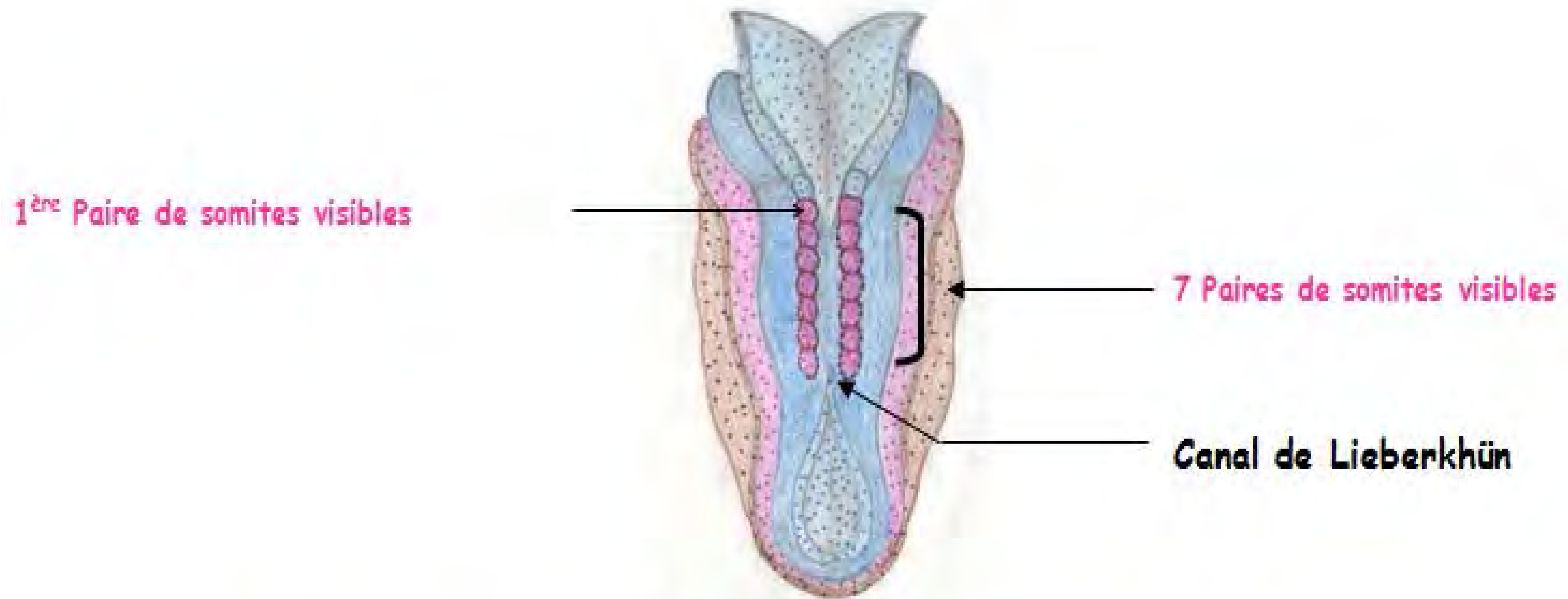
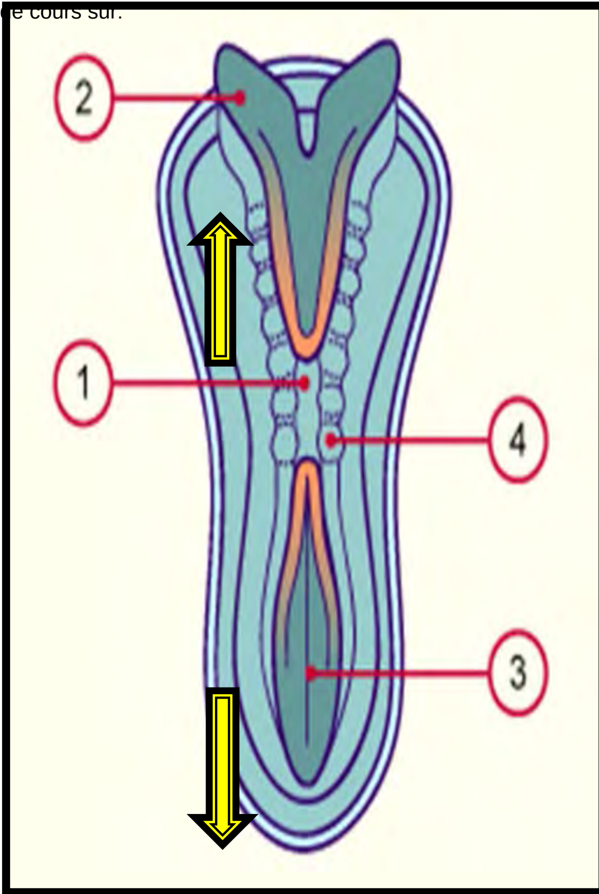


Figure 4. Vue dorsale d'un embryon humain de 22 jours



1: tube neurale
2: partie céphalique de la plaque neurale
3: partie caudale de la plaque neurale
4: somite

- La fermeture du tube neurale se fait de manière bidirectionnelle
- La fermeture du canal de Lieberkuhn se fait entre le 23e et le 24e jour

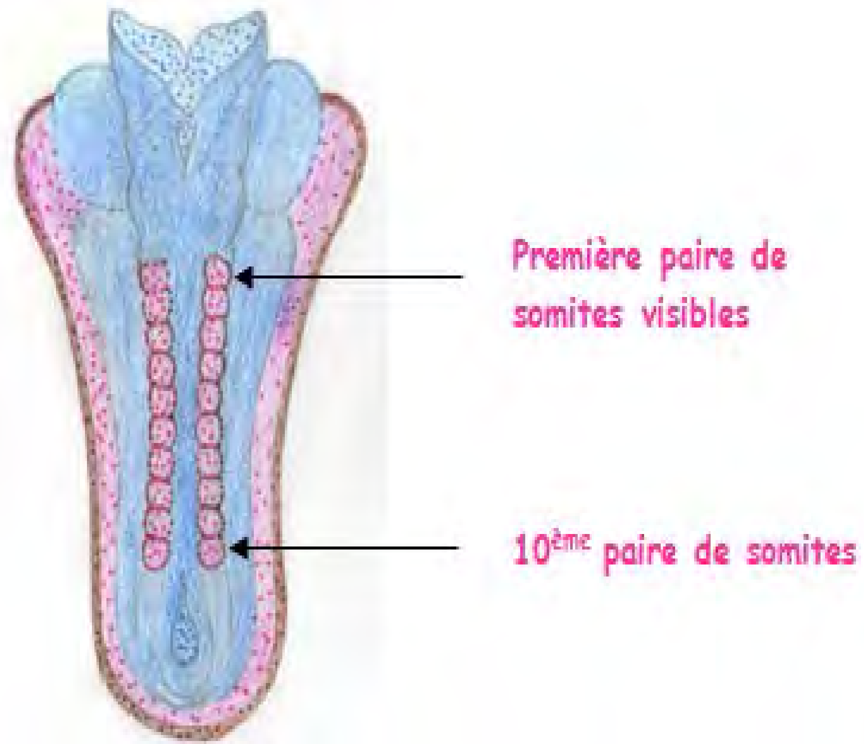
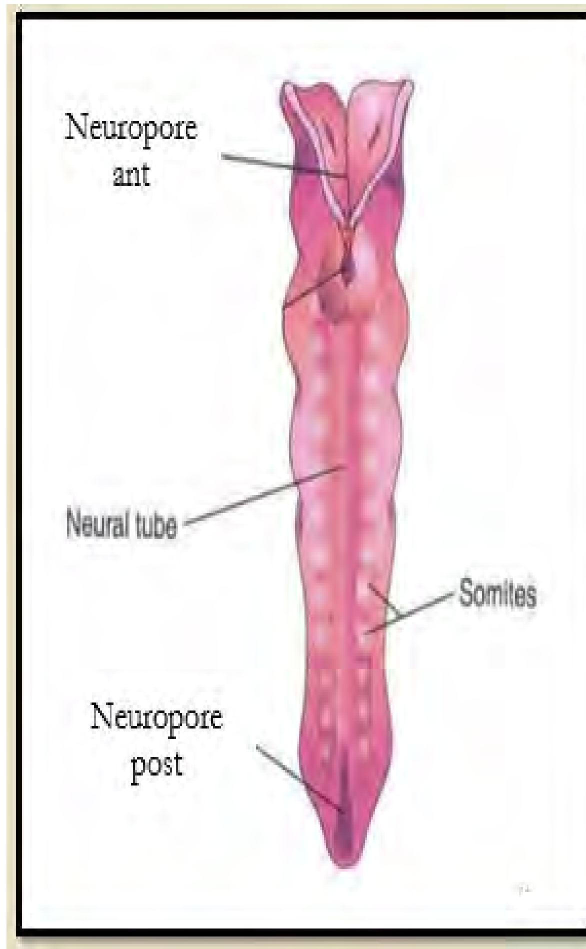


Figure 5. Vue dorsale d'un embryon humain de 23 jours

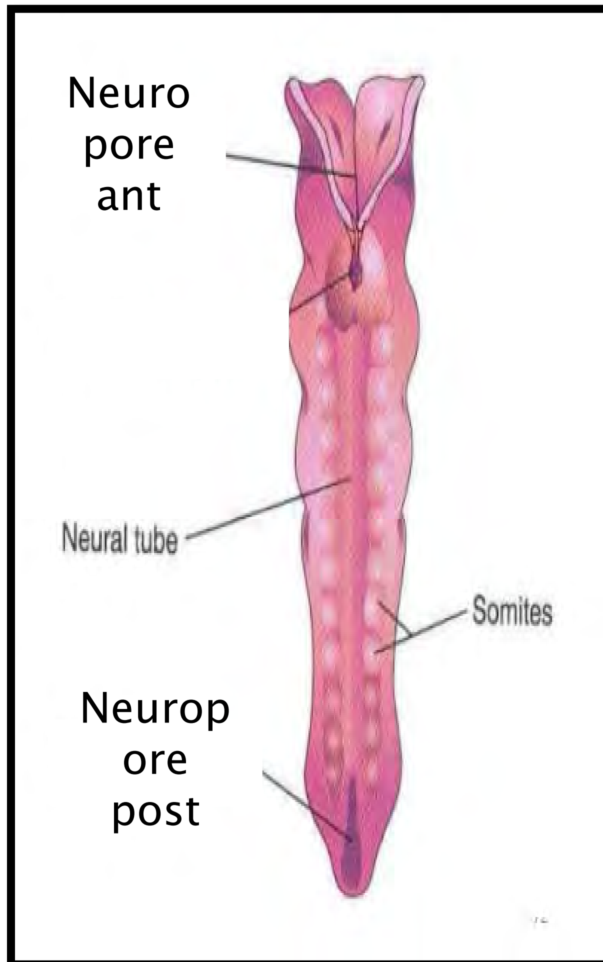
<u>25-26e jour:</u>



La formation du tube neural s'achève, cependant persistent aux deux extrémités crâniale et caudale de l'embryon deux ouvertures appelées respectivement:

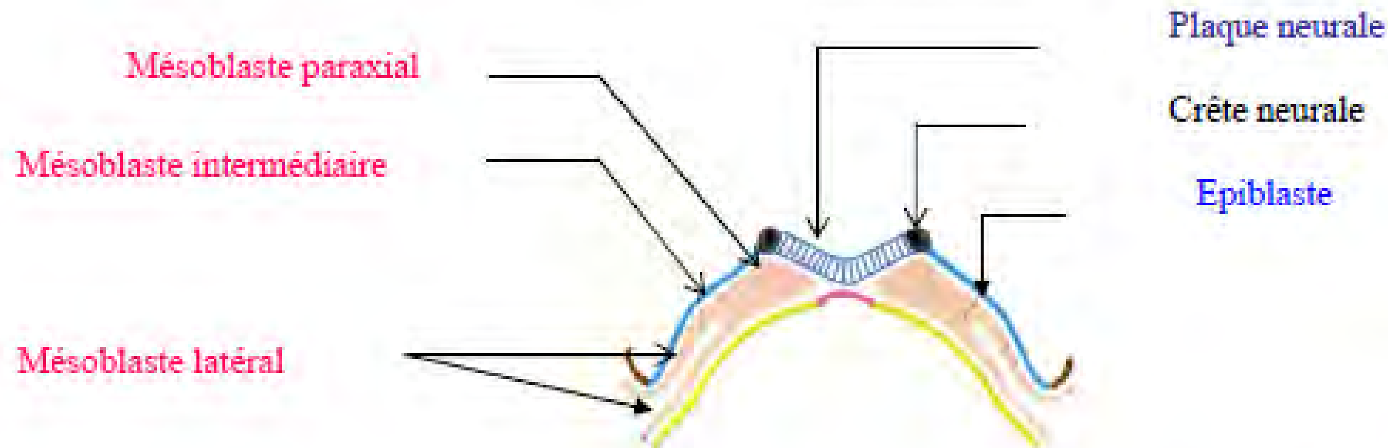
- **le neuropore antérieur**

- **le neuropore postérieur**

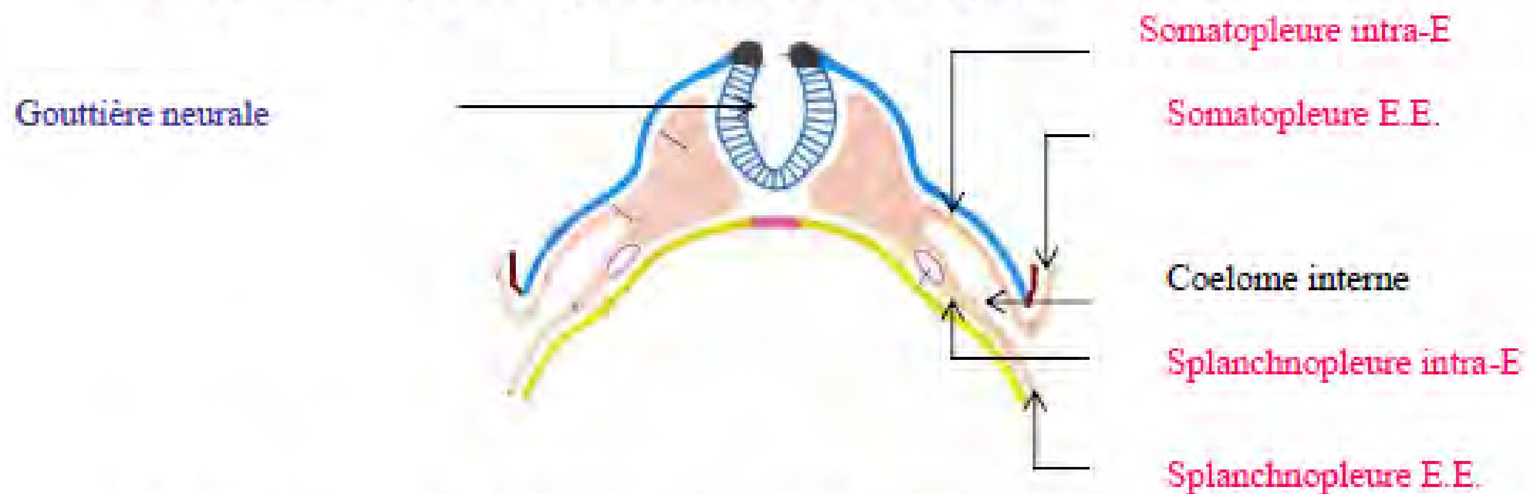


- Fermeture du neuropore antérieur: 27-28e jour
- Fermeture du neuropore posterieur:29e jour

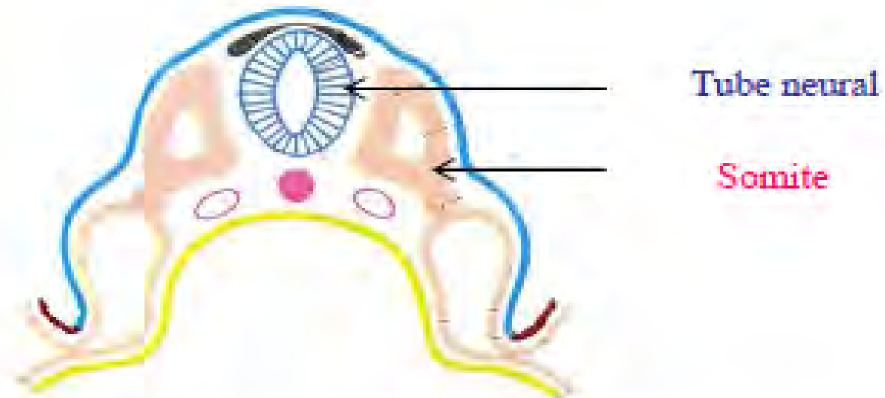
- Le tube neural se positionne axialement entre la tige chordale et l'épiblaste.
- A ce stade, l'embryon mesure **3.4 mm environ.**



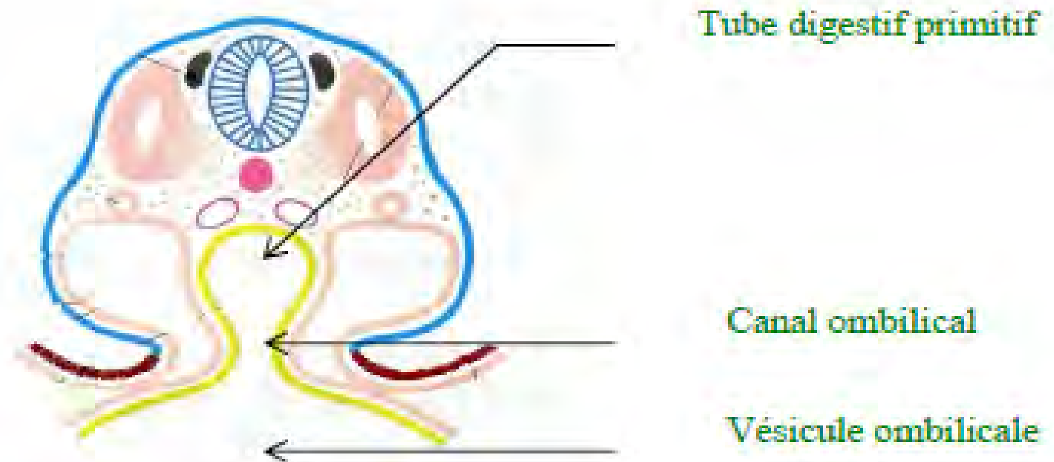
C. T. passant par la région moyenne d'1 embryon humain de 20 jours



C. T. passant par la région moyenne d'1 embryon humain de 21 jours



C. T. passant par la région moyenne d'1 embryon humain de 22 jours

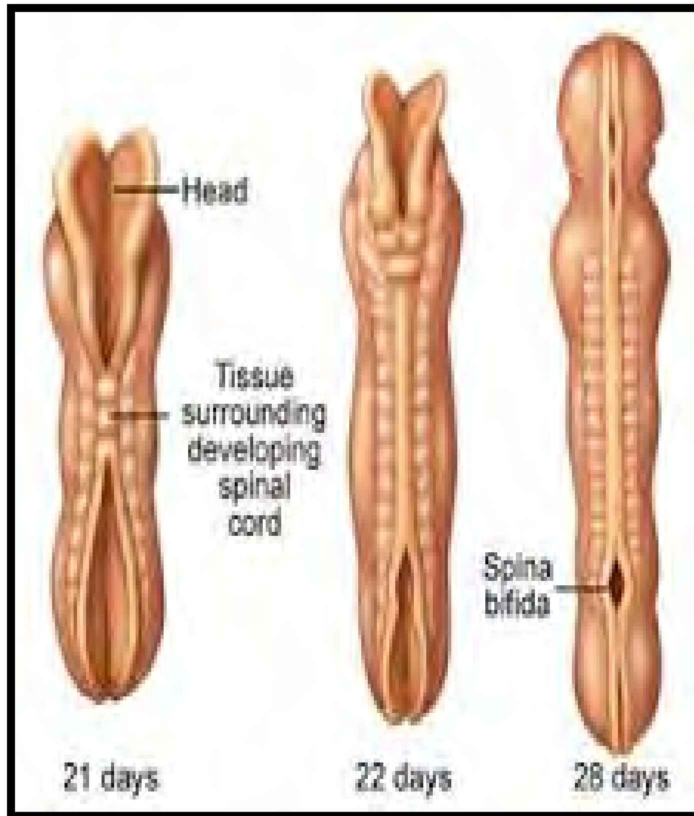


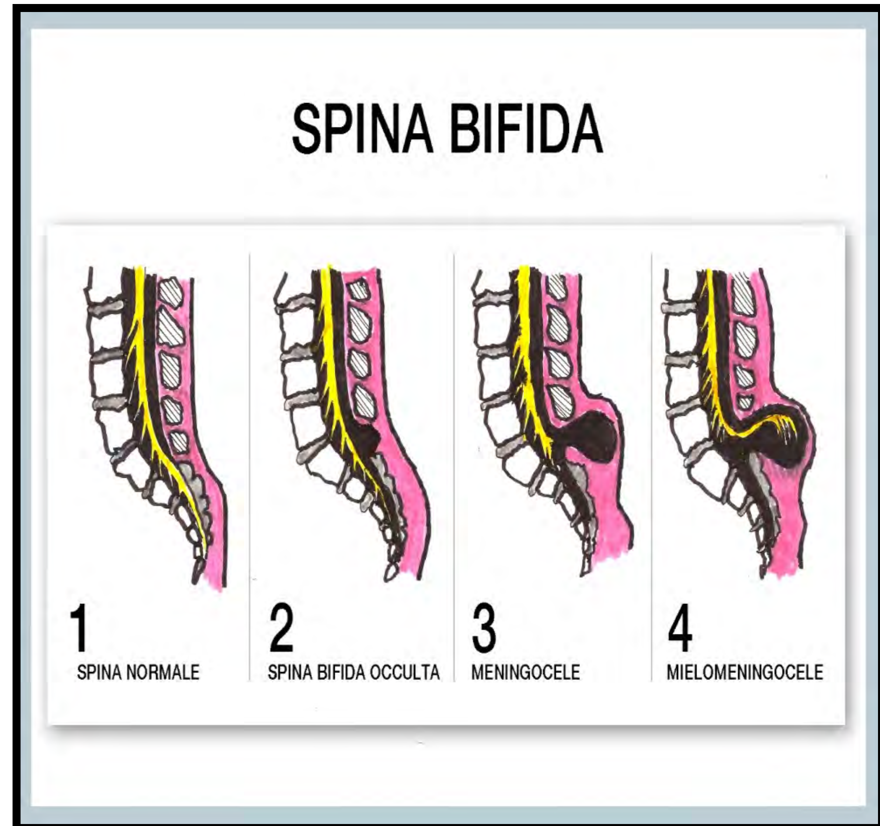
C. T. passant par la région moyenne d'1 embryon humain de 23 jours

V- Pathologie

- 4em semaine: période critique face aux facteurs extérieurs
- Autres pathologie fréquente: défaut de fermeture du tube neural:

Peut exister à différents niveau ainsi qu'à différents degrés


Head
Tissue surrounding developing spinal cord
Spina bifida
21 days
22 days
28 days


SPINA BIFIDA
1
SPINA NORMALE
2
SPINA BIFIDA OCCULTA
3
MENINGOCELE
4
MIELOMENINGOCELE



Spina bifida:
Méningocèle



Encéphalocèle


Merci